

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-037837

(43)Date of publication of application : 19.02.1991

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 01-172753

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 04.07.1989

(72)Inventor : NAKAJIMA TOSHIHIRO

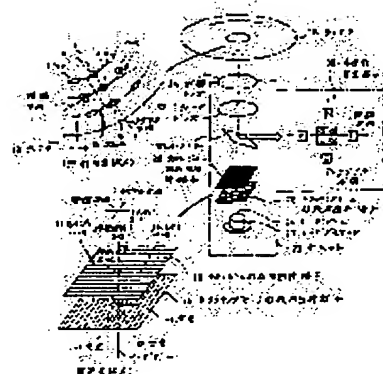
## (54) TILT DETECTOR FOR OPTICAL DISK

## (57)Abstract:

PURPOSE: To attain the miniaturization and lighten the weight of an optical head by simplifying constitution by forming diffracted light by providing a diffraction grating for tilt beam formation at the signal detection optical system of an optical disk, and using the diffracted light in tilt detection.

CONSTITUTION: A laser beam 24 is made incident on a diffraction grating 26 for tracking beam formation, and 0th-order light emitted from the grating 26 is further made incident on the diffraction grating 28 for tilt beam formation, then, a tilt beam is formed. Beam groups emitted from the gratings 26 and 28 are made incident on the recording plane of a disk 18. Reflected light from the disk 18 is reflected on a half mirror 30, and is made incident on an octopartite photodetector 36.

Photodetectors (g) and (h) for tilt are arranged at the detector 36 in a radial direction. The reflected light from the disk is received with the detectors (g) and (h), respectively. A tilt error detection signal can be obtained by subtracting the light reception signals of the detectors (g) and (h) with a subtractor, then, it is used in tilt servo. By employing such constitution, no means such as a LED for the formation of the tilt beam, etc., is required.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-37837

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月19日

G 11 B 7/09

G

2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ディスクのチルト検出装置

⑯ 特 願 平1-172753

⑰ 出 願 平1(1989)7月4日

⑱ 発 明 者 中 嶋 敏 博 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

⑲ 出 願 人 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中沢町10番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 坂 本 徹 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光ディスクのチルト検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光ディスクの信号検出光学系に設けられてディスク径方向に回折光を形成させてディスク面に照射させるチルトビーム形成用回折格子と、この回折光のディスク反射光を検出するチルト用受光素子と、このチルト用受光素子の検出出力に基づいてチルトエラーを検出するチルトエラー検出手段とを具備してなる光ディスクのチルト検出装置。

(2) 前記光ディスクの信号検出光学系が3ビーム方式であり、前記チルトビーム形成用回折格子がトラッキングビーム形成用回折格子に対して格子パターンが略々直角方向に形成され、前記チルト用受光素子がトラッキング用受光素子の配列方向に対して略々直角方向に2素子で配列されて、

4素子の情報読取およびフォーカス用受光素子および2素子のトラッキング用受光素子とともに合計8分割の受光素子として同一基板上に配列されてなる請求項1記載の光ディスクのチルト検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、CD(コンパクト・ディスク)、LD(レーザー・ビジョン・ディスク)等の光ディスク装置において、チルトエラー(ディスク面に対する光ヘッド光軸の傾き)を検出するためのチルト検出装置に関し、簡易な構成でチルトエラー検出を実現したものである。

〔従来の技術〕

CDプレーヤやLDプレーヤ等の光ディスク装置においては、光ヘッドの対物レンズの中心軸はディスクに対して垂直となるように設計されている。ところがディスクが傘形に反っているような場合には、たとえその量がわずかであってももは

やディスクと対物レンズの関係は垂直ではなくなり、光ヘッドの信号読取り性能に重大な影響(クロストーク妨害等)を与えてしまう。

このような不都合を防止するために、チルトサーボを設けて光ヘッド全体の傾きを調整するようにしている。従来のチルトサーボにおいては、チルトエラーを検出するために第2図に示すようなチルトセンサ10を光ヘッドに取り付けていた。このチルトセンサ10はLED12から放射される光線をディスク18に照射して、その反射光をLED12の両側部に設けたフォトダイオード16で受光するように構成されている。ディスク18に対して光ヘッド光軸に傾きがない場合はフォトダイオード14、16の受光量は等しいが、傾きがあると受光量に差が生じる。そこで、この差に応じて光ヘッドのチルト角を制御することにより、光ヘッド光軸を常にディスク面に対して垂直に保つようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

前記従来のチルト検出装置によれば、光ディス

クの信号検出光学系とは別に第2図のチルトセンサ10を設けなければならないので、部品点数が増え、光ヘッドの小型軽量化に不利であった。

この発明は、従来の技術におけるこのような問題を解決して、簡易な構成でチルト検出を実現して光ヘッドの小型軽量化を図った光ディスクのチルト検出装置を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、光ディスクの信号検出光学系に設けられてディスク径方向に回折光を形成させてディスク面に照射させるチルトビーム形成用回折格子と、この回折光のディスク反射光を検出するチルト用受光素子と、このチルト用受光素子の検出出力に基づいてチルトエラーを検出するチルトエラー検出手段とを具備してなるものである。

〔作用〕

この発明によれば、信号検出用ビームはチルトビーム形成用回折格子に入射されて、ディスク径方向に回折光が形成され、この回折光はチルトビームとしてディスク面に照射される。そして、そ

の反射光はチルト受光素子に受光されて、この受光素子の検出出力に基づいてチルトエラー検出手段でチルトエラーが検出される。

これによれば、光ディスクの信号検出光学系にチルトビーム形成用回折格子を設けて回折光を形成して、この回折光をチルトビームとしてチルト検出に用いるようにしたので、チルトビームを形成するためのLED等の手段は不要となり、構成を簡略化して、光ヘッドの小型軽量化を図ることができる。

〔実施例〕

この発明の一実施例を第1図に示す。光ヘッド20において、レーザダイオード22から発射されたレーザビーム24は、トラッキングビーム形成用回折格子26に入射されて、トラッキングビームが形成される。回折格子26から出力される0次光はさらにチルトビーム形成用回折格子28に入射されてチルトビームが形成される。

チルトビーム形成用回折格子28の格子パターンはトラッキングビーム形成用回折格子26の格

子パターンに対して直角に形成されている。これら回折格子26、28はそれぞれ単体のものを格子パターンを直角にして配置するほか、第3図に示すように平板状のガラス体27の表面、裏面に回折格子26、28をそれぞれ形成して一体構成とすることもできる。

チルト形成用回折格子28は光ビームが通過できる大きさがあればよく、2つの回折格子26、28の格子パターンはディスク上でのビームスポットの間隔が情報読取用ビームスポットに対してそれぞれ20〜30 $\mu$ m程度になるように調整される。

回折格子26、28の格子パターンは、例えば第4図に示すように平板状ガラス体29に凹凸を形成した体積位相形として構成することができる。格子のピッチは対物レンズ34およびコリメータレンズ32の焦点距離、レーザダイオード使用波長、回折格子26、28と発光点との間隔などにもよるが、使用波長を0.78 $\mu$ mとすると、20 $\mu$ m前後である。また凹凸のデューティはa:

$b = 1 : 1$  前後である。

回折格子26, 28で形成される回折光を第1図中に拡大して示す。回折格子26の1次光が回折格子28で再び回折した時の0次光を“0・0”で示す。同様に回折格子26の+1次光、-1次光が回折格子28で再び回折したときの0次光(トラッキングビーム)をそれぞれ“+1・0”, “-1・0”で示す。また、回折格子26の0次光が回折格子28で回折したときの+1次光、-1次光(チルトビーム)をそれぞれ“0・+1”, “0・-1”で示す。

回折格子26, 28から出力される上記ビーム群は、信号検出光学系を構成するハーフミラー30、コリメータレンズ32、対物レンズ34を介してディスク18の記録面に照射される。ディスク18の記録面に対するビーム群の照射状況を第1図に拡大して示す。0・0次光は情報読取ビームとして記録トラック上に照射される。+1・0次光、-1・0次光はトラッキングビームとして0・0次光の前後位置で記録トラック中央から

左右に少し外れて照射される。0・+1次光、0・-1次光はチルトビームとして0・0次光の左右位置でディスク18のラジアル方向の位置に照射される。0・0次光と0・+1次光、0・-1次光とのビームスポット間距離は例えば20~30 $\mu$ m程度にそれぞれ設定されている。

ディスク18からの反射光は対物レンズ34およびコリメータレンズ32を介してハーフミラー30で反射されて8分割受光素子36に入射される。8分割受光素子36は中央に情報信号読取用およびフォーカス制御用に4分割受光素子a~dが配され、これを挟んで接線方向にトラッキング用受光素子e, fが配され、ラジアル方向にチルト用受光素子g, hが配されている。この8分割受光素子は、同一基板上に構成されている。4分割受光素子a~dには0・0次光のディスク反射光が受光される。トラッキング用受光素子e, fには+1・0次光、-1・0次光のディスク反射光がそれぞれ受光される。チルト用受光素子g, hには0・+1次光、0・-1次光のディスク反

射光がそれぞれ受光される。

8分割受光素子36の受光信号の信号処理回路を第5図に示す。4分割受光素子a~dの受光信号は対角線位置のものどうしが加算器40, 42で加算される。加算出力はさらに加算器44で加算されてHF信号が得られ、情報再生に利用される。また、上記加算出力は引算器46で引算されて、フォーカスエラー検出信号が得られ、フォーカスサーボに利用される。

トラッキング用受光素子e, fの受光信号は引算器48で引算されて、トラッキングエラー検出信号が得られ、トラッキングサーボに利用される。

チルト用受光素子g, hの受光信号は引算器50で引算されて、チルトエラー検出信号が得られ、チルトサーボに利用される。

第1図の装置によるチルトエラー検出動作について第6図を参照して説明する。光ヘッド20の光軸(0・0次光の光軸)がディスク18の記録面に対して垂直で傾きがない場合は、0・0次光(情報読取ビーム)と0・+1次光、0・-1次

光(チルトビーム)は第6図(a)に示すようにディスク18の記録面に照射される(ビームスポット間隔は20~30 $\mu$ m程度)。このとき、ディスク18からのチルトビームの反射光は第6図(b)に点線で示すようになり、斜線で示した部分が反射光としてそれぞれ受光素子g, hに受光される(斜線の外側の部分は対物レンズ34の入射瞳から外れるので受光されない)。光ヘッド20の光軸がディスク18の記録面に対して垂直で傾きがない場合は、斜線で示した2つの部分の面積は等しいので、受光素子g, hの受光量は等しく、第5図の引算器50から出力されるチルトエラー検出信号のレベルは零となる。

これに対して、光ヘッド20光軸がディスク18の記録面に対して垂直からずれると、チルトビームの反射光は第6図(c)に点線で示すようになり、斜線で示した2つの部分の面積が一方は増大し、他方は減少する。このため、受光素子g, hの受光量がアンバランスとなり、第5図の引算器50からその差に応じたチルトエラー検出信号

が出力される。チルトサーボはこのチルトエラー検出信号が零になるように動作して、光ヘッド光軸がディスク面に垂直になるように制御する。傾きの方向が逆になった場合には、チルトエラー検出信号の極性が反転して、やはり光ヘッド光軸がディスク面に垂直になるように制御される。

なお、隣接するトラックビット等によるそれぞれのチルトビームの反射光量への影響は、次のような理由から実用上は全く問題のない程度となる。まず所定のトラックに位置合せされているメインビームに対しチルトビームは、左右双方へ対称に照射されており、これらチルトビームの一方がトラック上にあり、他方が全くトラック以外に位置するというような状況はあり得ず、これらにもとづく大きな非対称性は生じない。次に各チルトビーム照射位置におけるトラックビット等の個々の変化の相違であるが、これはチルト検出制御の時定数が一般に数秒～数十秒と遅いため、チルト検出光量を十分に積分することが可能となり、もってこれら個々のトラックビット相違は充分回避で

きるのである。

〔変更例〕

前記実施例では、トラッキングビーム形成用回折格子26の後にチルトビーム形成用回折格子28を配置したが、この逆であってもよい。

また、この発明が適用される信号検出光学系の配置は、第1図のものに限らず各種配置に適用することができる。

また、この発明は、3ビーム方式以外の光ヘッドにも適用することができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、光ディスクの信号検出光学系にチルトビーム形成用回折格子を設けて回折光を形成して、この回折光をチルトビームとしてチルト検出に用いるようにしたので、チルトビームを形成するためのLED等の手段は不要となり、構成を簡略化して、光ヘッドの小型軽量化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例を示す図で、光ヘッド内の構成例を示す図である。

第2図は、従来のチルトセンサを示す正面図および平面図である。

第3図は、第1図における回折格子26、28の構成例を示す斜視図である。

第4図は、回折格子26、28の格子パターン例を示す斜視図である。

第5図は、第1図の8分割受光素子36の受光信号の信号処理回路構成例を示すブロック図である。

第6図は、第1図の装置によるチルトエラー検出動作を示す図である。

18…光ディスク、20…光ヘッド、28…チルトビーム形成用回折格子、36…8分割受光素子、a～d…情報読取およびフォーカス用受光素子、e、f…トラッキング用受光素子、g、h…

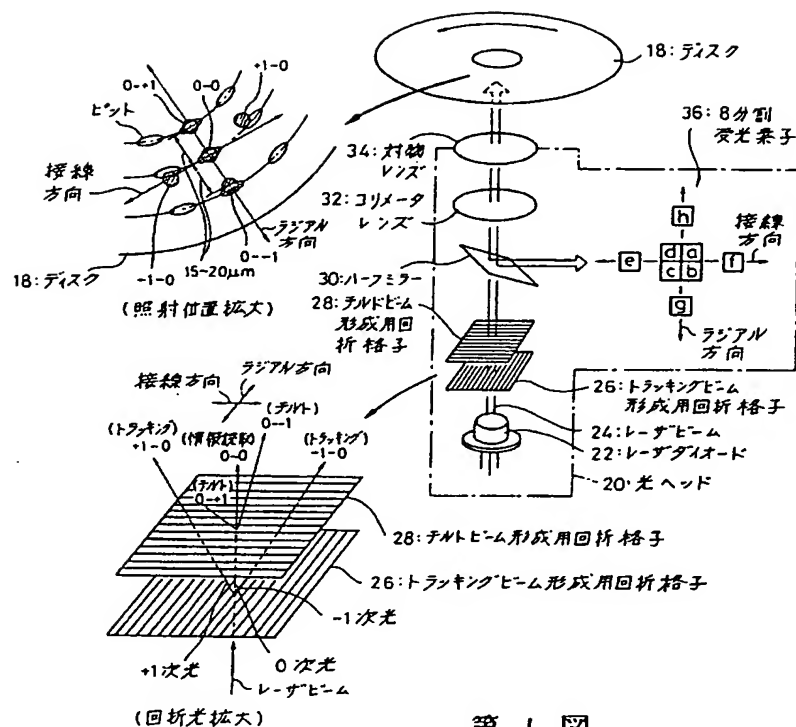
チルト用受光素子、50…引算器（チルトエラー検出手段）。

出願人 ヤマハ株式会社

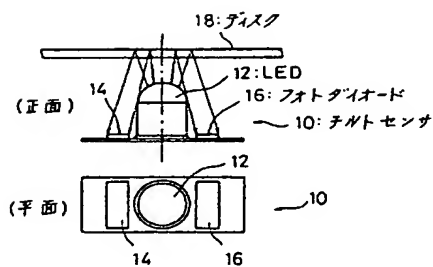
代理人 坂 本

(ほか1名)

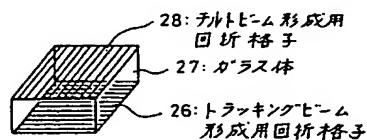




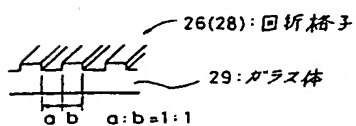
第 1 図



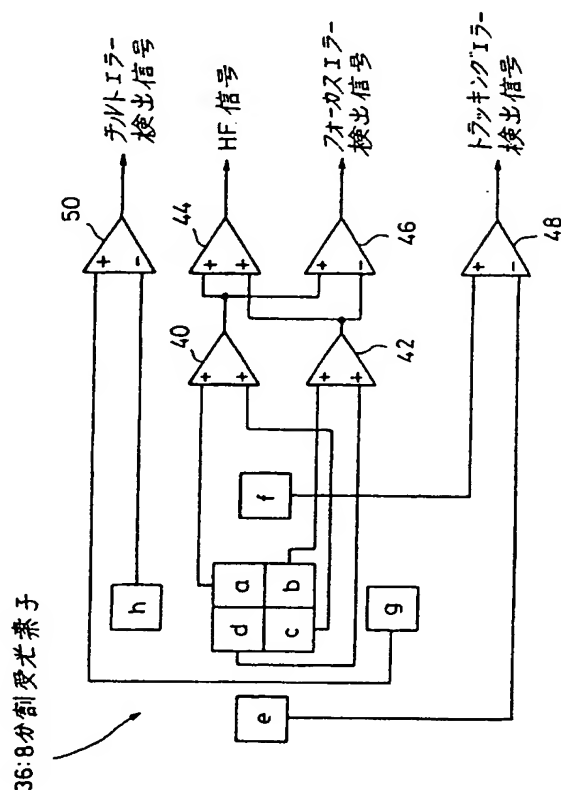
第 2 圖



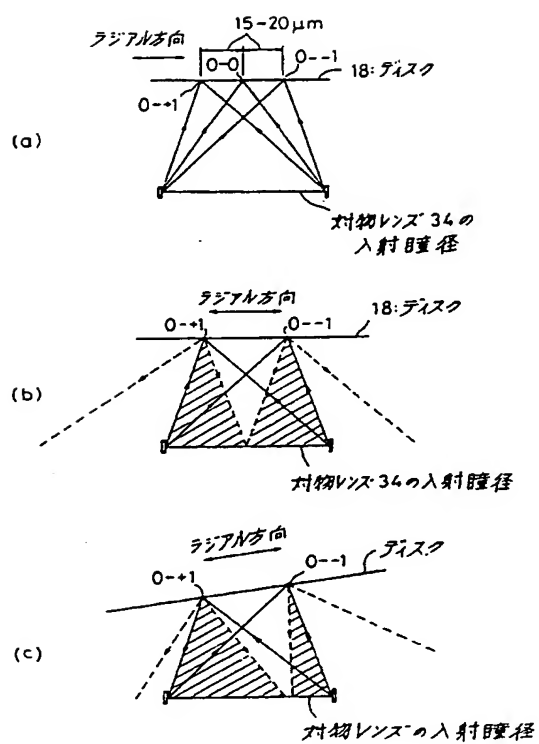
第 3 図



第 4 図



五 張



第 6 図